

ЛИГНОПОЛИМЕРСИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

Е.Е. Ибе, к.т.н.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Г.Н. Шибаева

Хакасский технический институт – филиал СФУ,

Россия, г. Абакан, ул. Щетинкина, 27, 655017

E-mail: katerina.ibe@mail.ru

POLYMER-SILICATE MATERIALS WITH LIGNIN FOR FINISHING WORKS

E.E. Ibe, PhD of Tech.

Scientific Supervisor: Ass. prof., PhD of Tech. G.N. Shibaeva

Khakasia Technical Institute, Siberian Federal University, Russia, Abakan, Shchetinkina str., 27, 655017

E-mail: katerina.ibe@mail.ru

Abstract. *Among the many compositions of polymer-silicate compositions chosen for the study natrosilite glass, modified SBR latex filled with powder hydrolytic lignin. The proposed formulations for smoothing the surface of concrete. Marked with unique properties that gives the fine lignin polymer-silicate materials: increases the adhesion activity of the binder, increasing strength, improving hydrophysical properties, expanding the possibility of regulation of rheological, deformation, thermal, anti-corrosive properties.*

Введение. Среди строительных материалов особое место занимают составы для выравнивания поверхности бетона при подготовке их под окраску или наклейку отделочных покрытий. Это сложные композиции, включающие органические и минеральные связующие, наполнители, пластификаторы и специальные добавки. Наиболее эффективны композиции, в которых сочетаются минеральные и органические компоненты, как в вяжущей, так и в наполняющей частях состава [1-3].

В качестве органического наполнителя, способного регулировать свойства полимерсиликатов для отделочных работ, предложен гидролизный лигнин – многотоннажный отход химической переработки древесины. В Хакасии полигон с отходами лигнина занимает порядка 40 га площади с общими запасами 500 тыс. куб.м. Целью исследований является изучение зависимостей твердения и строительно-технических свойств лигнополимерсиликатных материалов для отделочных работ.

Экспериментальная часть. В состав исследуемой композиции входит два минеральных и два органических вещества, обладающих вяжущими свойствами. Минеральные – это известковое тесто и жидкое стекло, органические – раствор животного клея и бутадиенстирольный латекс. У каждого из этих веществ своя скорость твердения. Самая меньшая – у известкового раствора – 1,5-2 суток. Твердение жидкого стекла может происходить от нескольких часов до суток. Жидкое стекло твердеет на воздухе вследствие высыхания и выделения аморфного кремнезема под действием содержащегося в воздухе углекислого газа, образуется гель, уплотняющийся по мере удаления влаги из системы. Твердение клея также происходит путем образования геля из коллоидного раствора. Клей твердеет от нескольких часов до суток. Бутадиенстирольный латекс твердеет по схеме отсасывания влаги пористой поверхностью, в результате чего сближаются и слипаются глобулы полимера. Процесс происходит быстро – от 0,5 до 1,5

час., но назвать это твердением практически нельзя, т.к. образовавшиеся продукты обладают высокой эластичностью и служат, скорее для улучшения адгезионных свойств.

Кинетика твердения всех четырех совокупно взятых зависит от одного, наиболее активного компонента. Таковым является жидкое стекло, процесс твердения которого сравнительно легко управляем, а твердость и прочность конечного продукта выше, чем у остальных связующих.

Учитываются взаимодействия, возникающие при контакте связующих с наполнителями и влияние лигнина на кинетику твердения всей композиции. Лигнин во многом определяет взаимодействия в системе и может выступать как регулятор технологических, физико-механических и эксплуатационных свойств. Кислотный остаток в лигнине, действуя на известь, образует в результате реакции некоторое количество гипса, который служит ускорителем твердения. [4, 5]

Кинетику структурирования и твердения определяет преимущественно жидкостекольное вяжущее, регулируемое гидролизным лигнином и реакциями в щелочной среде извести. Кинетику набора прочности (рис. 1) определяли испытанием на сжатие образцов – кубиков $2 \times 2 \times 2$ см.

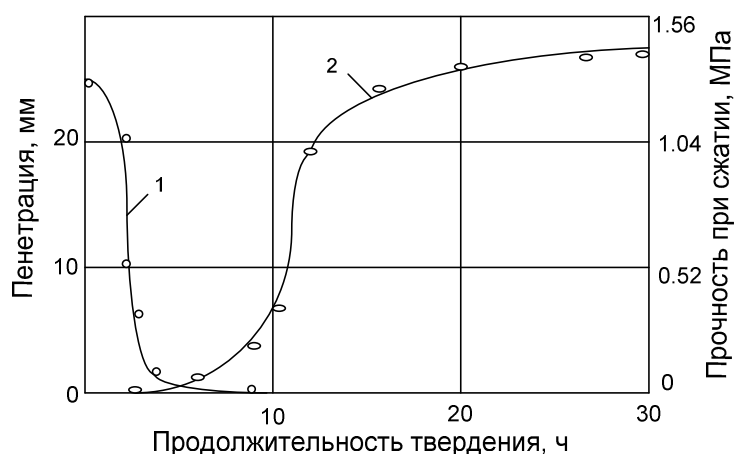


Рис. 1. Кинетика твердения (1) и набора прочности на сжатие (2) отделочной лигнополимерсиликатной композиции

Водопоглощение образцов оптимального состава при 12%-м содержании лигнина в раннем возрасте меньше, чем в 7-суточном, что объясняется неполным высыханием и незавершенностью всех реакций за 36 час. Более отчетливо разница проявляется после 30 суток вымачивания. Так, водопоглощение образцов с лигнином в 7-суточном возрасте 4,9% на 2% больше, чем в 36-часовом 2,9%. Те же показатели у состава без лигнина 7,6% и 2,6%. Разница 2% против 5% указывает на то, что поры лигнина закрыты продуктами реакции уже в 36-часовом возрасте, но влага еще не полностью удалена. Примерно такое же соотношение у образцов с 6%-м содержанием лигнина. У состава без лигнина высокие показатели 7-суточных образцов обусловлены тем, что они были более высушены.

Пониженная чувствительность образцов с лигнином к увеличению срока вымачивания свидетельствует о том, что процесс твердения связующего вблизи зерен лигнина ускорен и завершается не позже 1-1,5 суток, хотя в массе состава, где еще остается некоторое количество свободной влаги, процесс твердения продолжается. Затвердевшее связующее закупоривает поры лигнина водостойкой

оболочкой, поэтому длительное вымачивание не увеличивает существенно прирост влаги в материале, независимо от процентного содержания лигнина. [6, 7]

Если частицы пористого лигнина плотно покрываются оболочкой полимерсиликатного связующего, то материал обладает одновременно гидро- и теплоизоляционными свойствами. Такая особенность характерна для выравнивающего состава с лигнином – наполнителем. По этим свойствам разработанный состав существенно отличается от бетона и помимо своей основной функции – выравнивание поверхности может служить как защитное изоляционное покрытие.

Гранулометрический состав лигнина удовлетворяет требованиям для наполнителя и мелкого заполнителя древесных бетонов. В качестве мелкодисперсного наполнителя отделочных композиций может быть использовано не более 10% отвалного лигнина. Для выравнивающего состава подходит среднedisперсная фракция с размером частиц от 0,14 до 0,315 мм, составляющая 30% всей пробы.

Гидролизный лигнин загружается в барабанную сушилку и после нее фракционируется на ситовом сепараторе для отделения фракции 0,315-0,63 мм, которая составляет в среднем 30% всего обрабатываемого сырья. Композицию готовят, загружая в смеситель расчетное количество известкового теста – по рецептуре состава, заливают раствор клея и жидкое стекло: смеситель перемешивают в течение 4-6 мин. Затем вводят в смеситель дозированное количество фракционированного гидролизного лигнина, перемешивают состав и в последнюю очередь загружают мел и стабилизированный латекс. Всю массу дополнительно перемешивают до однородного состояния с общим временем не более 15-20 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ушков В.А., Семочкин А.Ю., Невзоров Д.И., Семочкин Ю.А. Древесно-полимерные композиты – эффективные отделочные строительные материалы // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – №8. – С. 82-85 с.
2. Тотурбиев Б.Д. Строительные материалы на основе силикат-натриевых композиций. – М.: Стройиздат, 1988. – 205 с.
3. Фиговский О.Л., Кудрявцев П.Г. Жидкое стекло и водные растворы силикатов, как перспективная основа технологических процессов получения новых нанокomпозиционных материалов // Инженерный вестник Дона. – 2014. – №2. – С. 117
4. Мурашкевич Т.В., Скриган А.И. О химическом составе древесного сырья гидролизного лигнина различной давности хранения // Изв. АН БССР. Серия Химические науки. – Минск. – 1967. – №1 – С. 38-42.
5. Магдалин А.А., Хрулев В.М., Мартынов К.Я. Тепло- и гидроизоляционные материалы из лигнина и эффективность их применения в Хакасии. – Абакан: Хакасс. книжн. изд., 1994. – 48 с.
6. Савосин А.В. Композиционный строительный материал на основе полимерных отходов с улучшенными антикоррозионными свойствами // Автореферат дисс. канд. техн. наук. Волгоград: ВГАСУ, 2009. – 22 с.
7. Абрамова А.Г., Иванова Т.Г., Иванов С.В. Новые негорючие композиционные материалы на основе эпоксидной смолы и лигнина // Изв. ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Серия Технические науки. – 2014. – №5 (180) – С. 73–76.